

UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA

FACULTÉ DES HYDROCARBURES, DES ÉNERGIES RENOUVEALABLES ET DES
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS



Mémoire de Master Académique

Domaine : Sciences de la Terre et de l'Univers

Filière : Géologie

Spécialité : Géodynamiques des Bassins Sédimentaires

THEME

**Les Calcaires du Kimméridgien Supérieur - tithoniques de la
terminaison orientale de la région de Serguine (Monts de
Chellala, Domaine préatlasique)**

Présenté par

Amari Bilal

Bougoffa Med Ilyas

Soutenu publiquement le : 30-05-2017

Devant le jury :

Président : Mr. GUERRADI Hocine

M. A. A Univ. Ouargla

Promoteur : M. MAZOUZI Abdelmounim

M. A. A Univ. Ouargla

Examineur : BEGUIRET Lilya

M. A. A Univ. Ouargla

Année Universitaire : 2016/2017



Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier grandement Monsieur MAZOUZI Abdelmounim Dupuis, pour sa grande disponibilité et ses précieux conseils.

Je voudrais remercier aussi toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à mes recherches et à l'élaboration de ce mémoire.

MERCI



Dédicace

Je dédie ce modeste travail

*A mon père et ma mère
Qui m'ont encouragé et soutenu, pendant
Toutes les étapes de préparation
De ce mémoire*

*A mes frères et sœurs.
Mes amis fidèles à la fois ingénieur Nadji Aïfa
dans l'irrigation et Meriga med Radouane
Master en sociologie et ne pas oublier de Habib
med Salamí master en Audio Visuelle
A tous mes Amis Elhachemi et Reda ,Amine,
Abdelakader.
Pour mes proches à Sétif*

BILAL

Table de continentes

| | |
|--|-----------|
| Introduction général : | a |
| Chapitre I : Généralités | 2 |
| I-Cadre géographique | 2 |
| I.1-Présentation générale des Monts de Chellala | 2 |
| I.2-Situation géographique du secteur d'étude « le secteur de djebel harlouf» | 3 |
| II-Cadre géologique | 4 |
| II.1- Lithostratigraphie des Monts de Chellala..... | 4 |
| II.1.a-Trias | 6 |
| II.1.b-Dogger | 6 |
| II.1.d-Oxfordien terminal | 6 |
| II.1.e -Kimméridjien inférieur | 6 |
| II.1.f -Tithonique-Berriasien-Valanginien..... | 6 |
| II.1.g-Crétacé inférieur | 7 |
| II.1.h -Crétacé supérieur | 8 |
| II.1.i -Formations nummulitiques | 8 |
| II.1.j -Miocène inférieur marin | 8 |
| II.1.k -Dépôts continentaux post-miocènes | 8 |
| III- Cadre structural | 8 |
| III.1 La région de Serguine..... | 8 |
| III.1.A- Les principaux traits du Horst de Serguine | 9 |
| IV-Travaux antérieurs | 10 |
| V-But et méthodologie de travail | 12 |
| V.1- But de l'étude | 12 |
| V.2- Méthodologie | 12 |
| Chapitre II : Lithostratigraphie | 13 |
| I- INTRODUCTION : | 14 |
| I.a- ATTRIBUTION STRATIGRAPHIQUE : | 14 |
| II- LOCALISATION DE LA COUPE : | 14 |
| III- La description de la coupe : | 16 |
| Chapitre III : SEDIMENTOLOGIE,ENVIRONNEMENTS SEDIMENTAIRES ET ORGANISATION SEQUENTIELLE | 20 |

| | |
|---|-----------|
| I- Introduction : | 21 |
| I.1- Notions fondamentales | 21 |
| I.a)- Faciès | 21 |
| II- Le contexte sédimentologique : | 22 |
| II.1- Inventaire des faciès (Tableau 2) : | 22 |
| II.1.1- Faciès des marnes (FI) | 24 |
| II.1.2- Faciès des calcaires (FII) : | 24 |
| II.1.3- Le faciès des Dolomies (FIII) | 29 |
| III- Les caractères ichnofaciologiques : | 30 |
| III-1 Terriers : | 30 |
| IV- Associations des facies | 31 |
| Conclusion..... | 31 |
| DEUXIEME PARTIE: ENVIRONNEMENTS SEDIMENTAIRES | 32 |
| I- Introduction : | 32 |
| I- a)- estimation de l'énergie : | 33 |
| II- Milieux de Dépôt : | 33 |
| III- Conclusion : | 34 |
| TROISIEM PARTIE : ANALYSE SEQUENTIELLE | 35 |
| I- Introduction : | 35 |
| I.1- Notions fondamentales : | 35 |
| I.1.1- Définition d'une séquence : | 36 |
| I.1.2- Définition d'une discontinuité : | 36 |
| II- Inventaire des discontinuités : | 38 |
| III- Les séquences | 38 |
| III.1- Séquence Harl1 | 38 |
| III.2- Séquence Harl2 | 39 |
| III.3- Séquence Harl3 | 39 |
| III.4- Séquence Harl4 | 39 |
| Elle est identique à la précédente et elle marquée par un hydrodynamisme très élevé marquée par des tempéstites. | 39 |
| III.5- Séquence Harl5 | 39 |
| III.6- Séquence Harl6 | 39 |

IV- Conclusion 40
Conclusion Générale.....41

LISTE DES FIGURES

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Situation géographique de Les Monts de Chellala | 3 |
| Figure 2 : Localisation de coupe | 3 |
| Figure 3 : situation générale de domaine préatlasique dans la chaîne alpine algéro-marocaine | 4 |
| Figure 4 : Extrait de la carte géologique de l'Algérie au 1/500000 (service de la carte géologique, | 7 |
| Figure 5 : Carte satellite du secteur d'étude (Dj.HARLOUF)..... | 16 |
| Figure 6 : Présentation photographique de la coupe de Djebel Harlouf..... | 16 |
| Figure 7: liste des figures utilisées | 17 |
| Figure 8: Coupe Lithostratigraphie de secteur l'étude..... | 18 |
| Figure 9: Découpage de notre coupe Dj.Harlouf..... | 20 |
| Figure 10 : présentation photographique des figures sédimentaire..... | 21 |
| Figure.11 : Présentation photographique des litages horizontaux..... | 27 |
| Figure 12 : Principaux formes sédimentaires en fonction du régime d'écoulement unidirectionnel..... | 28 |
| Figure.13 : Présentation photographique des rides de courant..... | 29 |
| Figure14.: formation des rides de courant..... | 29 |
| Figure.15 : Présentation photographique des calcaires massifs..... | 30 |
| Figure.16 : Présentation photographique des litages obliques en mamelons (HCS)..... | 31 |
| Figure.17 : stratifications en mamelon ("hummocky cross stratification")..... | 32 |
| Figure.18 : Présentation photographique des dolomie | 32 |
| Figure.19 : Présentation photographique des Terriers..... | 33 |
| Figure.20: zonation d'un littoral à sédimentation carbonatée. (Jacques Beauchamp,)..... | 35 |
| Figure.21 : zonation bathymétrique (Coe et al, 2002, open university)..... | 35 |
| Figure.22 : Découpage Séquentielle de la coupe de Dj.Harlouf..... | 40 |

LISTE DES TABLAUX

Table 1: Superpositions des schémas géographique, structuraux et paléogéographiques de l'Algérie occidentale (MAROC, 1993;in RIAH, 2008). P 5

Tab.2- Les principaux faciès et sous-faciès, leur hydrodynamisme et milieu de dépôt. ... p23

Chapitre I : *Généralités*

I. Cadre géographique

II. Cadre géologique

III. cadre structural

IV. Travaux antérieurs

V. But de l'étude

I-Cadre géographique

I.1-Présentation générale des Monts de Chellala

Le district de ksar Chellala est localisé à 116 km à l'Est de Tiaret et à 260 km au Sud d'Alger.

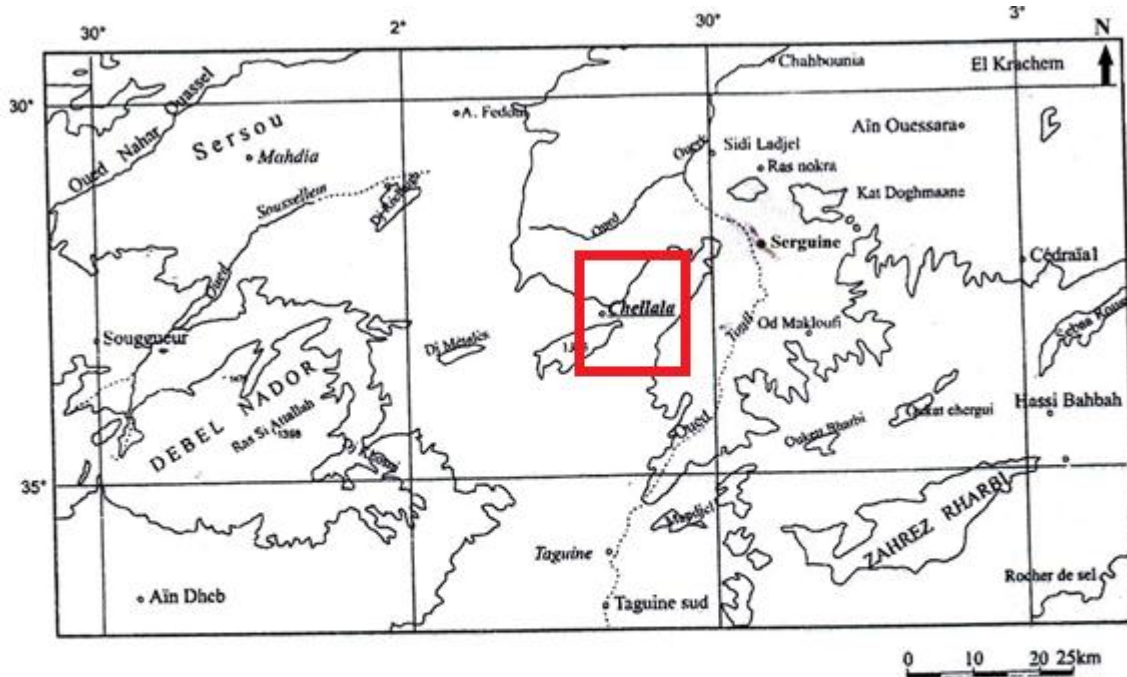
Les Monts de Chellala est une partie des hautes plaines oranaises et du domaine préatlasique, ils représentent une zone intermédiaire entre l'Atlas tellien au nord et l'Atlas saharien au sud. Situés à 22 km à l'Est de la ville de ksar Chellala, ces chaînons d'orientation Sud-Ouest-Nord. Ils parcourent en diagonale l'Algérie du Sud marocain au Nord-Ouest tunisien.

La chaîne du Chellala est bordée au Nord-Ouest par le plateau de Sersou dont l'altitude moyenne est d'environ 950 m, au Sud-Ouest par djebel Nador, au Sud par Zemalat El Amir AbdelKader (Ex : Taguine), à l'Est par oued touil (Fig. 1).

Les hauts Plateaux (RENOU, 1943, *in*. RIAH, 2008) ou Hautes Plaines (BERNARD, 1898 ; *in* ROTHPLETZ, 1890) correspondent au Haut-Pays oranais de FLAMAND (1911, p.765), qui est constitué par l'ensemble des régions élevées, situées entre le Tell littoral et le Sahara.

Les Monts de Chellala sont attribués au domaine « Préatlasique » pour désigner les régions constituant la limite septentrionale du domaine atlasique. Cette étude a été faite par Guiraud en 1973 qui a entamé une étude détaillée consacré à l'Avant pays de la chaîne alpine en Algérie (Tableaux.1).

La région de Chellala est située au cœur de la steppe centrale de l'Algérie. Cependant, elle est limitée par le Plateau de Sersou au Nord; au Sud, c'est la Plaine de Zahres qui la limite, à l'Ouest par les Monts de Nador et enfin à l'Est par le Plateau d'Ain Oussara.



Legende :

Monts chellala 

Figure 1 : Situation géographique de Les Monts de Chellala

I.2-Situation géographique du secteur d'étude « le secteur de djebel harlouf »

Le secteur d'étude marque la partie orientale des Monts Chellala, est bordée au nord-est par oued touil, au l'Est par A.el hadjer, au sud par dejbel daoura (Fig. 2).

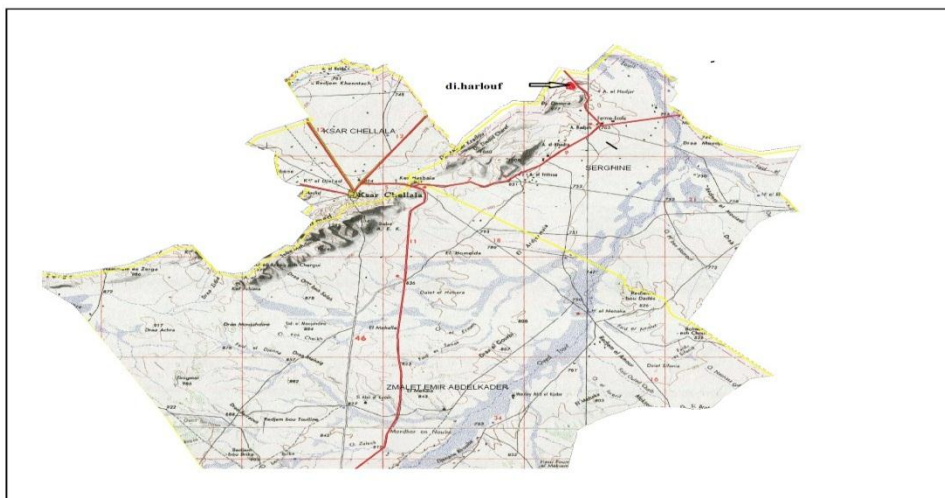


Figure 2 : Localisation de coupe

 Trait de coupe

II-Cadre géologique

Les Monts de Chellala présentent une structure tabulaire bien nette et caractérisé par l’affleurement d’une série Jurassiques et Crétacés surmontés par des dépôts du Plio-Quaternaire.

II.1- Lithostratigraphie des Monts de Chellala

Le groupe marno-calcaire du kimméridgiens apparaît en de nombreux lieux dans le Djebel Nador et les Monts Challala relativement tendre, il est surmonté par un Tithonique résistant et cette dualité se traduit morphologiquement par de hautes falaises dominant des pentes molles et des combes bien dégagées , Cet aspect particulier permet de l’identifier aisément ce qui au point de vue cartographique justifié l’individualisation de ce groupe (Cratini 1970).

La série du Jurassique supérieur affleure largement aux environs de Chellala dans la partie nord de l'avant-pays tellien. Toutefois les marqueurs stratigraphiques sont rares en raison du caractère souvent détritique ou dolomitique de cette série. Les seuls travaux ayant permis de tracer les grandes lignes de la stratigraphie sont ceux de C.Caratini . La succession qu’il propose est la suivante :

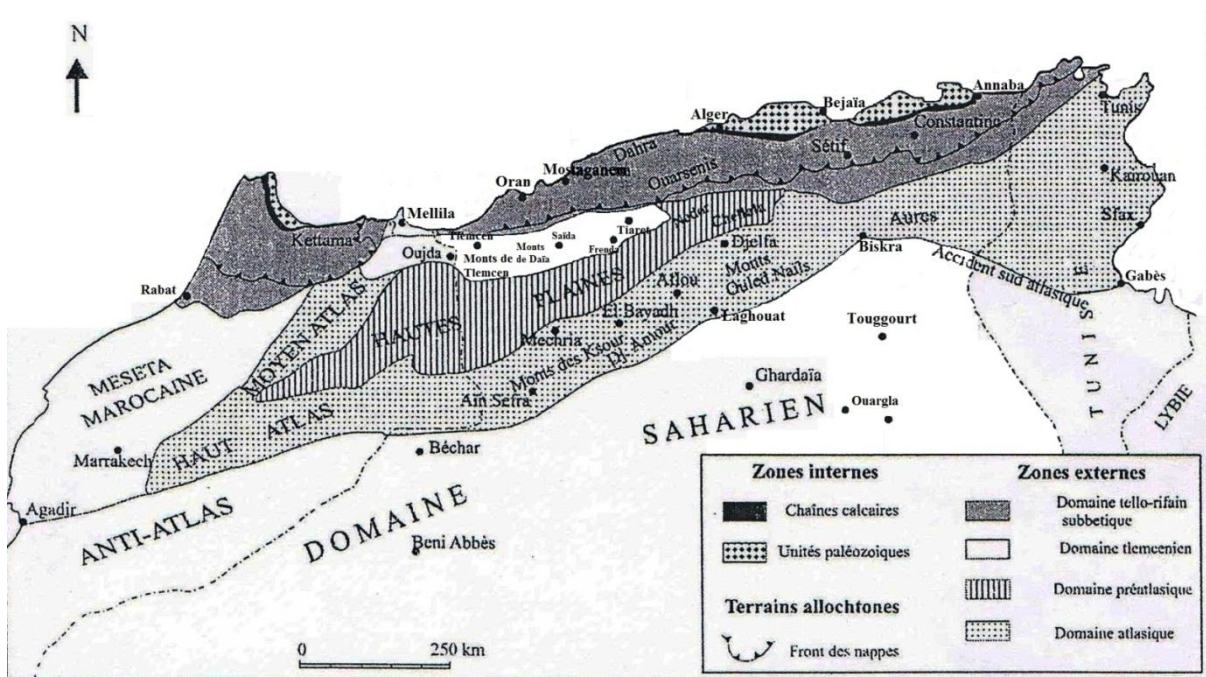


Figure 3 : situation générale de domaine préatlasique dans la chaîne algéro-marocaine (Benest, 1985)

Tableau 2: Superpositions des schémas géographique, structuraux et paléogéographiques de l'Algérie occidentale (MAROC, 1993;in RIAH, 2008).

| Direction | N 1 2 3 4 S | | | | | |
|-------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|--|-------------------|-----------------|
| | Unité géographique | Atlas tellien (s.l.) | | +Haute Plaines oranaises Hauts Plateaux | | Atlas Saharien |
| | Tell(s.s.) | Haut pays oranais (FLAMAND 1911) | | | | |
| Unité structurale | Région des nappes | Chaîne peu plissée | Structure tabulaire | | Chaîne plissée | Craton stable |
| Unité paléogéographique | Domaine Tello-rifain | Domaine Tlemcenien | Domaine des Hautes Plaines | Domaine préatlasique (GUIRAUD, 1973) | Domaine Atlasique | Craton Africain |

■ Monts de Chellala;

1 : accident hypothétique Nord-tellien;

2 : accident hypothétique Sud-tellien;

3 : accident Nord- atlasique ;

4 : accident Sud-atlasique

II.1.a-Trias

Il est constitué par des affleure sous forme de diapir, au SW des Monts de Chellala, Ils sont formés de matière plastique (gypse, sels, argilites) et des dolomies

II.1.b-Dogger

Représenté par des affleure près de Ksar Ben Hammad, il se forme des calcaires à silex.

II.1.c -Callovien supérieur-Oxfordien inférieur et moyen

Il constitué par des formations de marnes argileuses, gréseuses et grès verts. Cette formation n'apparaît pas entièrement dans des mauvaises conditions dont l'épaisseur n'est pas possible à préciser.

II.1.d-Oxfordien terminal

Il Composé de deux formations d'une épaisseur de 150m environ, subdivisé de bat en haut en :

*Formation marno-calcaire gris bleu fossilifère.

*Formation argilo-gréseuse verte, pauvre en fossile.

II.1.e -Kimméridgien inférieur

Marque à partir de la limite supérieur jusqu'à le sommet par :

*grès marneux dolomitisé ;

*bancs de calcaires dolomitisés ;

*grès plus ou moins marneux.

II.1.f -Tithonique-Berriasien-Valanginien

Ce sont des formations carbonatés (calcaires et dolomies) marquant par différent conditions de sédimentation dans le passage du Jurassique au Crétacé, la limite séparé La tithonique du Berriasien n'a pas déterminé une valeur stratigraphique sure, il est essentiellement lithologique.

II.1.g-Crétacé inférieur

Le Crétacé inférieur Constitué essentiellement gréseux et occupé par des terrains allant du Valanginien jusqu'à l'Albien. En trouve des grés, dolomie gréseuse et des argiles gréseuses.

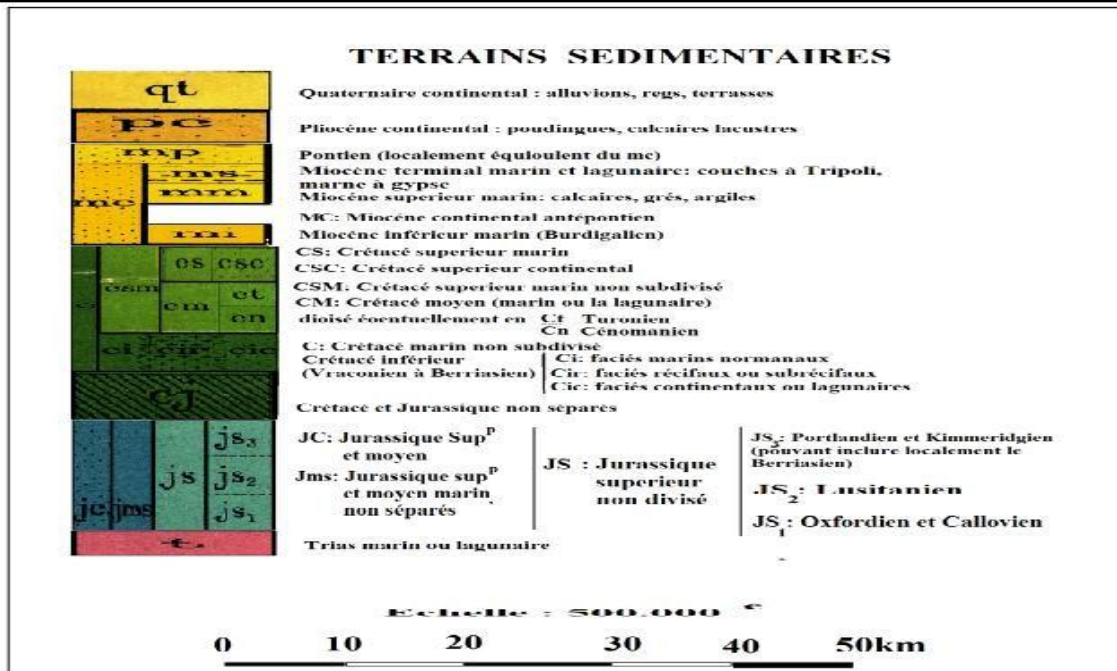
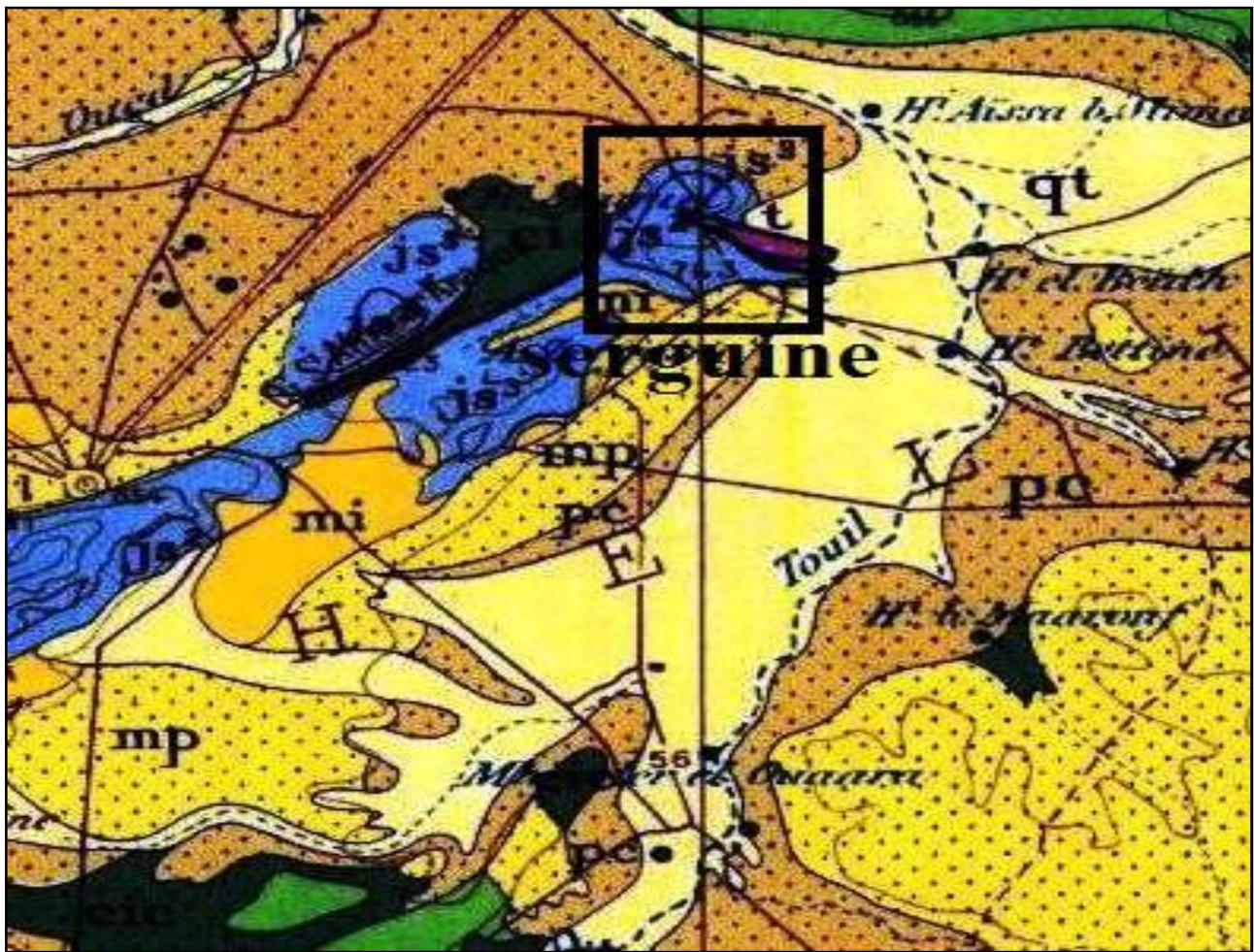


Figure 4 : Extrait de la carte géologique de l'Algérie au 1/500000 (service de la carte géologique, 1951).

II.1.h -Crétacé supérieur

Le début crétacé supérieur est des calcaires jaunes et des marnes passant à des grès et des marnes gréseuses du Cénomaniens inférieur.

II.1.i -Formations nummulitiques

Ce sont des formations détritiques composé de la bas en haut par :

- *Conglomérats à galets de dolomie tithonique ;
- *Formation des grès de Teneit El Hamra ;
- *Formation des argiles rouges de Koudiat El Aldjoun.

II.1.j -Miocène inférieur marin

Il est représenté par des calcaires gréseux jaunes transgressifs et discordants sur les terrains sous-jacents. Les affleurements miocènes de la région de Chellala sont les plus méridionaux connus en Algérie.

II.1.k -Dépôts continentaux post-miocènes

Ce sont des alluvions, des accumulations de piedmont, des croûtes calcaires et argiles gréseuses de couleur jaunâtre.

III- Cadre structural**III.1 La région de Serguine**

Au Nord-Est de la ville de Chellala apparaissent des terrains plissés sous un voile de marno-calcaire et de dolomies jurassiques. Ces terrains délimitent un périmètre appelé Serguine, une région caractérisée par la présence des eaux thermales.

La région de Serguine est une région structurellement complexe dont les principales culminations, sont celle de Djebel Harlouf, l'anticlinal de la Daoura, Djebel Harezas ou Haraza et l'Ain El Mora.

III.1.A- Les principaux traits du Horst de Serguine

Les reliefs de Chellala-Reibell se terminent à l'Est pour livrer passage à l'Oued Touil et l'on est immédiatement frappé, même de fort loin, par la brusquerie de la disparition de ces reliefs.

Le caractère le plus frappant est le système de faille entourant la région de Serguine- Daoura. Cette «ceinture de failles » a pour effet d'isoler et de surélever la zone qu'elle entoure, réalisant une sorte de «horts» surprenant par ses petites dimensions (6 km²), malgré un rejet observable de 300 à 500 m. En réalité le rejet doit être bien supérieur si l'on tient compte de la déformation que les terrains périphériques ont pu subir lors de l'ascension du horst. Même au S de l'extrusion triasique, on retrouve une faille analogue à celles ceinturant le «horst» puis que les dolomies Kimmeridgiennes et tithoniques formant la cuesta de l'Ain el Morra entrent en contact avec la Formation des marnes argileuses de Fritissa qui appartiennent au Valanginien (Regagda, 2016 ;in Caratini,1970).

Seule la faille située au S du Djebel Daoura ne contribue pas à surélever le «horst». Mais cette cassure, pour certaine qu'elle soit, s'observe mal et s'il est sûr que dans son ensemble, le compartiment septentrional se trouve abaissé par rapport au méridional, leurs relations exactes sont difficiles à connaître et sont plus complexes qu'un mouvement d'effondrement. Il ne s'agit donc pas d'un horst typique, mais le terme, mis entre guillemets, a été utilisé pour bien montrer l'isolement tectonique de cette zone qui dans l'ensemble domine les terrains qui l'environnent (Regagda, 2016 ; in Caratini, 1970).

Le «horst» lui-même s'est comporté un tout. On y observe en effet une quasi-absence de cassure. Pourtant tout est brusque dans sa structure :

- que ce soit l'anticlinal séparant le Djebel Harlouf du Djebel Daoura, très pincé et dissymétrique ;

-ou les variations de l'inclinaison du flanc nord de cet anticlinal : d'abord vertical au Djebel Harlouf, les pendages diminuent très vite vers l'Est où en quelques centaines de mètres ils deviennent inférieurs à 20° ; ils se relèvent ensuite et restent très régulièrement égaux à 30° dans tout l'Harezas qui malgré sa forte inclinaison et son court rayon de courbure n'est affecté d'aucune faille radiale ; le premier accident est situé près du Hammam Serguine (Regagda, 2016 ;in Caratini,1970).

Ainsi, sur près de 6 km, de l'extrémité sud-ouest du Djebel Harlouf, jusqu'à la faille du Hammam Serguine, il n'existe aucun accident perpendiculaire à la structure périclinale. On ne peut expliquer de tels faits qu'en supposant le mouvement vertical secondaire et s'exerçant sur des terrains antérieurement plissés. Ceux-ci ont alors réagi en accentuant des structures probablement préexistantes, ce que traduit la brusquerie du style (Regagda, 2016 ;in Caratini,1970).

Le «horst» a dû être décollé de son substratum et c'est à la faveur de cette rupture qu'a pu se manifester le diapir triasique dont la direction inhabituelle (N 120° E) ne correspond à aucune cassure importante visible.

Notons que les terrains bordant l'extrusion ne sont pratiquement pas déformés par l'ascension des termes plastiques.

Il était nécessaire d'insister quelque peu sur la structure de la région de Serguine car elle représente un exemple particulièrement net de :

- La brusquerie du style tectonique ;
- L'existence possible de plusieurs phases successives ;
- Le rôle sans doute passif des masses plastique triasiques.

IV-Travaux antérieurs

Les premiers travaux dans la région de Chellala remontent à ceux de VILLE (1846) et RENO (1848).

Dès 1862, COQUAND annonce l'existence du Corallien et du Kimméridgien au Djebel Recheiga d'après des fossiles que Ville y avait récoltés.

PERON (1869-1883), a donné les premières coupes du massif de Chellala en fournissant un inventaire paléontologique important pour la première fois.

Il fallut attendre DELAU pour connaître les bases de la stratigraphie et de la structure de Djebel Nador (1948) et KARPOFF (1950) qui dessina les contours du Nador central et du massif de Chellala-Reibell tels qu'ils figurent sur l'édition de 1952 de la carte géologique de l'Algérie au 1/500000.

En 1965, AUCLAIRE et BIEHLER publiaient les résultats de la SNR epal sur les Hautes plaines oranaises. Dans la même année Augier publia une note sur les Hauts Plateaux.

En 1970, est publiée la thèse de CARATINI intitulé « étude géologique de la région de Chellala-Reibell ». Dans ce travail, l'auteur précise le cadre stratigraphique et tectonique de cette région. Cette Thèse constitue le travail le plus important sur cette région.

Guiraud (1973) a présenté une étude détaillée sur l'évolution post(triasique de l'Avant pays de la chaîne alpine en Algérie.

A partir des années 80, ATROPS et BENEST en compagnie d'autres géologues ont pu publier plusieurs travaux sur la région de Chellala.

En 1982, ATROPS et BENEST découvrent pour la première fois des ammonites de la zone de Polatynota (Kimméridjien inférieur) dans les Monts de Chellala.

Une année plus tard, ATROPS, BENEST et LE HEGARAT, présentent une étude sur le Thitonique de Djebel Recheiga aux environs de Chellala.

En 1985, BENEST présente une thèse de Doctorat sur les dépôts de plate-forme du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur de l'Ouest algérien et du Maroc oriental.

1993, MABROUK présente une étude systématique et biostratigraphique du Tertiaire continental de l'Algérie en citant le gisement de Koudiet El Aldjoun dans la région de Chellala. BENEST, ATROPS et CLAVEL (1994) présentent une étude sur les échinides du Kimméridjien inférieur des Monts de Chellala en adoptant le paléoenvironnement et l'eustatisme.

V-But et méthodologie de travail**V.1- But de l'étude**

Notre objectif est consacré à une caractérisation lithologique des faciès géologiques du secteur du djebel harlouf et une recherche de la faune pour une datation précise de notre série d'étude.

l'étude sédimentologique et stratigraphique a pour but de connaître comment se fait la sédimentation des roches carbonaté dans cette région, et l'analyses chimiques des échantillons, pour déterminer la nature des roches.

V.2- Méthodologie

Les méthodes de travail sont basées sur trois (03) étapes :

- ✓ Travaux de bureaux (Documentation et bibliographie sur les travaux réalisés sur cette région)
- ✓ Sur le terrain :
 - La prise plusieurs photos du site et des échantillons prélevés .
 - Une description de différentes unités lithologiques des couches;
 - leurs étendus, épaisseurs et leurs pendages;
 - La Détermination de l'orientation de la coupe géologique, qui est perpendiculaire à la structure géologique (les couches) a fin de réaliser une coupe géologique;
 - Prélèvement des échantillons des différents faciès pour l'étude pétrographique;
- ✓ Au laboratoire :
 - La Réalisation de la coupe géologique (sur papier millimétrique et papier calque);
 - La Description macroscopiques des échantillons prélevés sur Terrain ;
 - Etude pétrographiques des différents faciès géologiques rencontrés dans secteur.

Chapitre II: Lithostratigraphie

I. INTRODUCTION

II. LOCALISATION DE LA
COUPE

II. DESCRIPTION

I- INTRODUCTION :

Le présent chapitre est consacré à une description lithostratigraphique de la coupe de Djebel HARLOUF représentée ici par la seule formation marquée par des alternances marno-calcaire-dolomitiques du kimméridgien inférieur-Thitonique. CARATINI en 1970 a subdivisé cette formation en deux membres lithologiques.

Nous avons pu lever une coupe lithologique détaillée (banc par banc) dans notre secteur en se basant sur la lithologie, la granulométrie, la stratonomie, la couleur, les structures sédimentaires et l'ichnofacies.

I.a- ATTRIBUTION STRATIGRAPHIQUE :

Il est à noter que les datations utilisées sont celles effectuées par Caratini (1970) grâce aux Ammonites récoltées, malgré l'impossibilité de les déterminer spécifiquement, le genre *Ataxioceras* suffit à indiquer le Kimméridgien inférieur trouvé au Djebel Doura dans une série équivalente.

Le Thitonique débute à partir de la série dolomitique, alors que les terrains sous-jacents appartiennent au Kimméridgien inférieur. (reggagda 2016)

II- LOCALISATION DE LA COUPE :

La coupe étudiée se situe à proximité de Djebel daoura à environ 22 km à l'Est de la ville de ksar Chellala en passant par le village de Serguine en allant vers la station thermale de Hammam Serguine.



Figure 5 : Carte satellite du secteur d'étude (Dj.HARLOUF)



Figure 6 : Présentation photographique de la coupe de Djebel Harlouf

| Trait de coupe

III- La description de la coupe :

La coupe de Djebel Harlouf montre une épaisseur de 60 m. Elle comprend deux ensembles. Un ensemble inférieur matérialisé par des alternances marno-calcaires et un ensemble supérieur marno-calcaire-dolomitique Fig7, Fig8

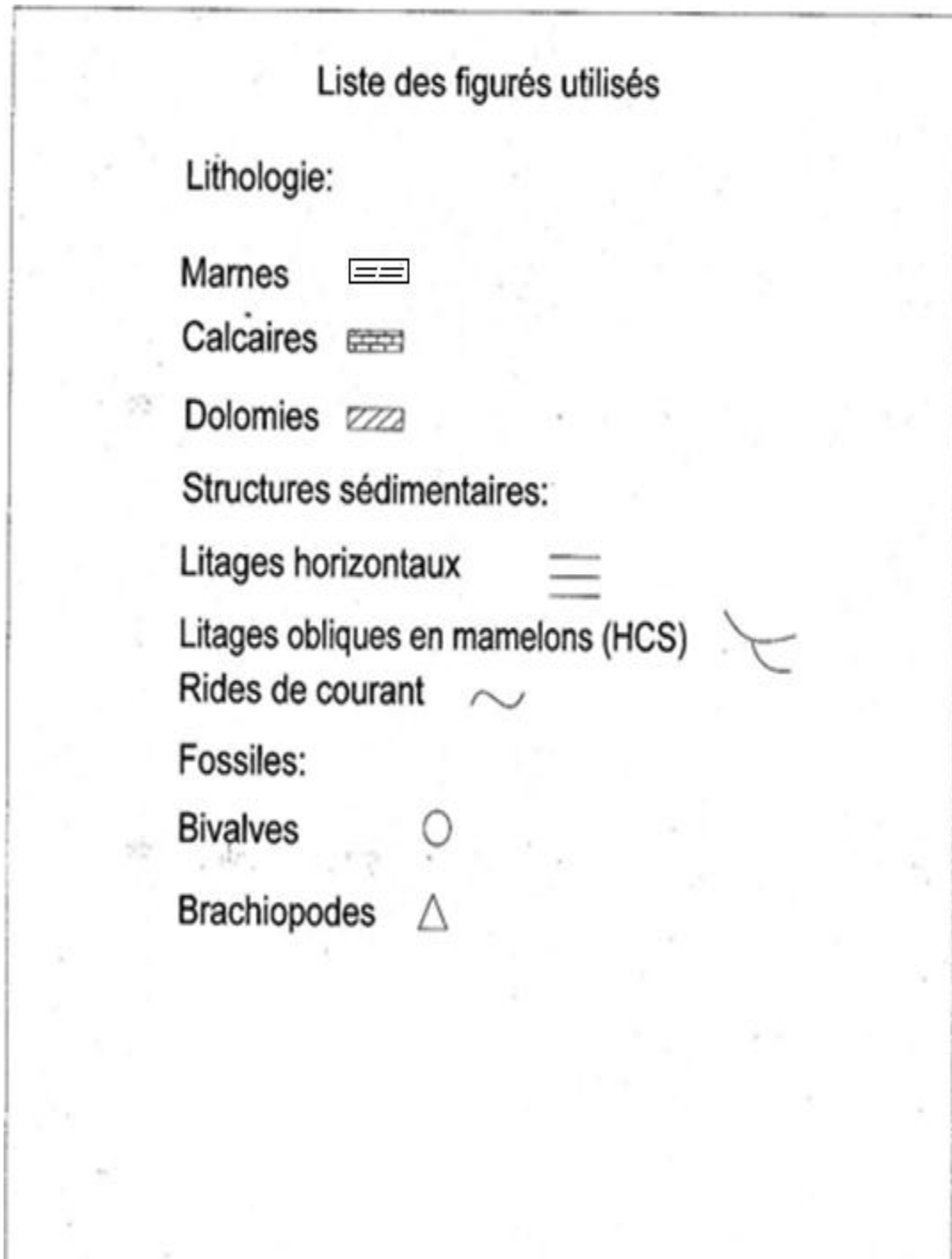


Figure 7: liste des figures utilisées

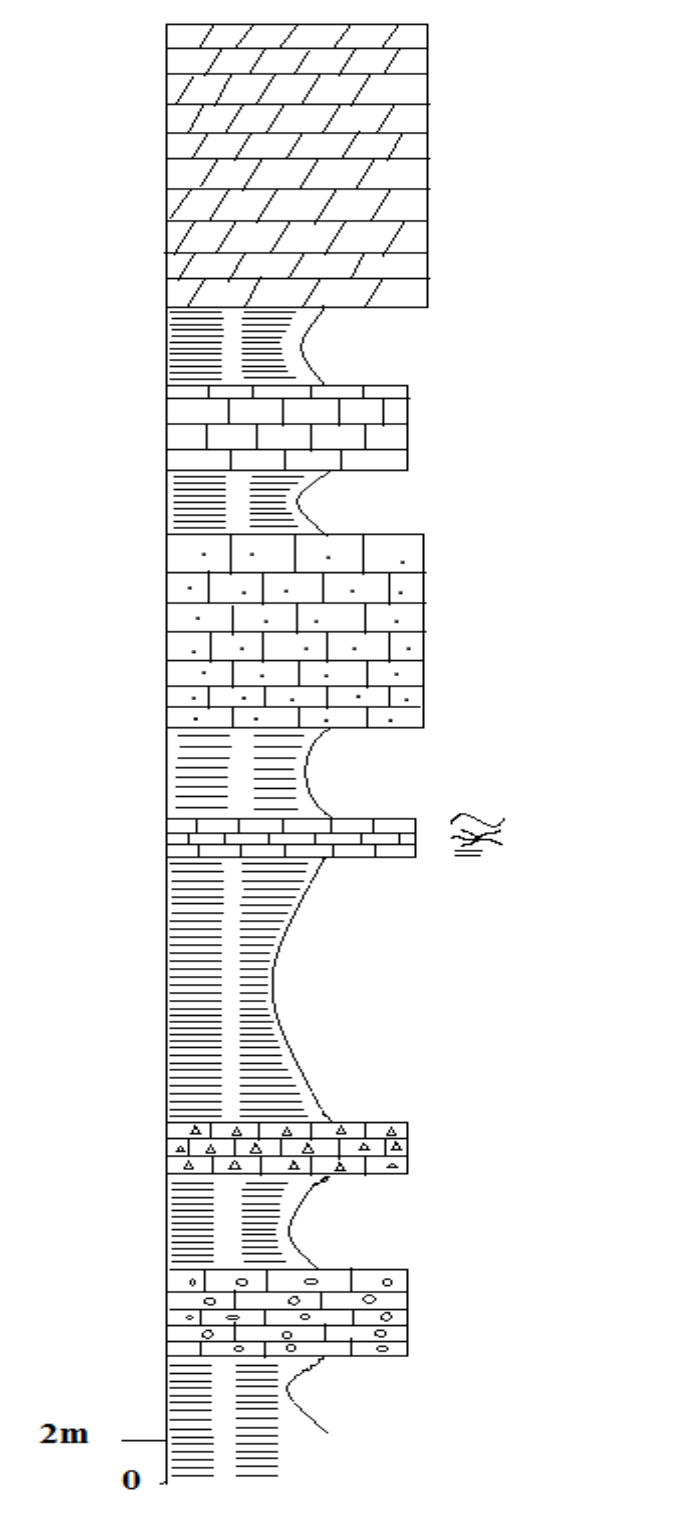
| Age | | Colonne Lithostratigraphie | Description |
|---|---------------------------|---|----------------------------|
| Kimméridgien inférieur- Tithonique | Ensemble supérieur |  | Marno-calcaire-dolomitique |
| | Ensemble Inférieur | | Marno-calcaire |

Figure 8: Coupe Lithostratigraphie de secteur l'étude

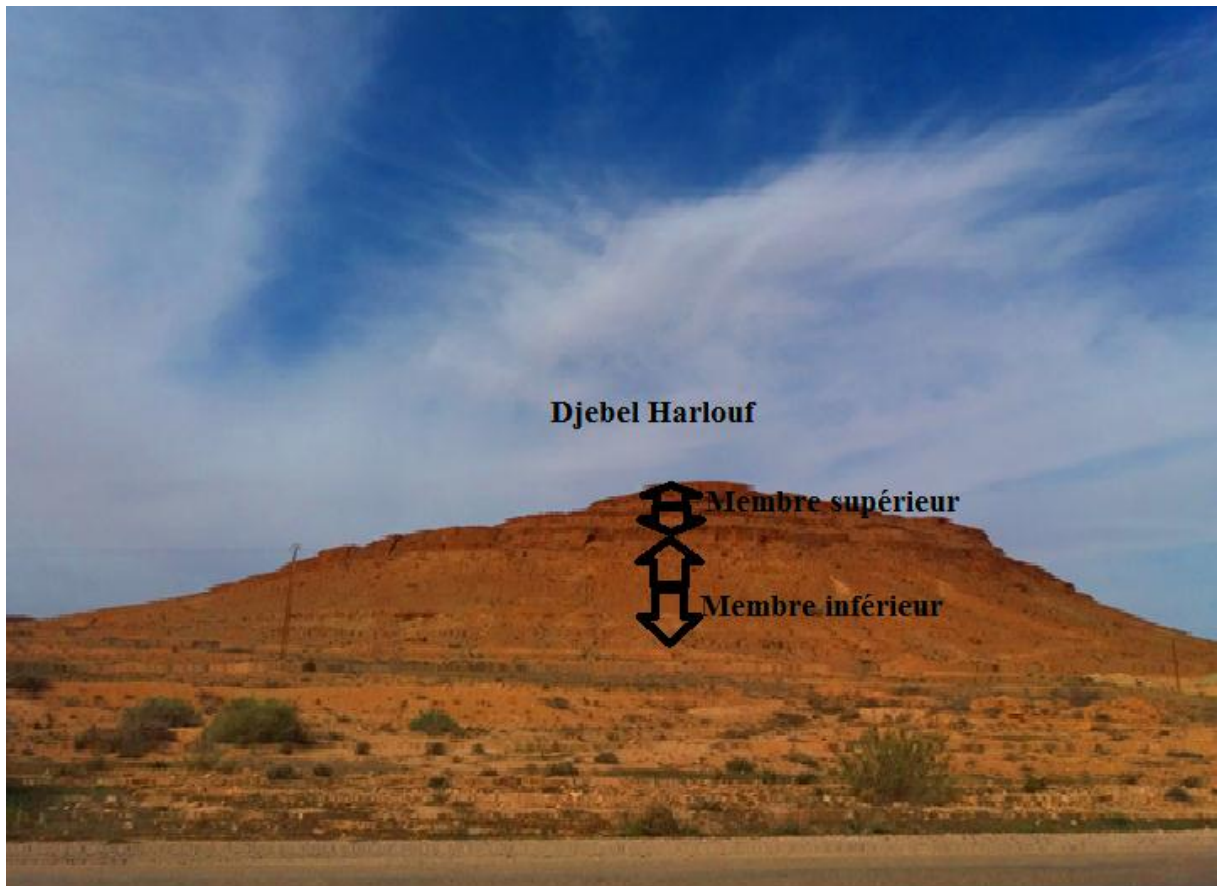


Figure 9: Découpage de la coupe Dj.Harlouf

Ensemble inférieur (45m) :

Il est matérialisé par des alternances marno-calcaires d'une puissance de 45 m. Les marnes se présentent sous formes de combes métriques de couleur beiges brunes à la base à verdâtres vers le sommet. Cependant, les calcaires s'organisent en bancs décimétriques à métriques lenticulaires, parfois gréseux de couleur brune à beige à la patine et grisâtre à la cassure, ils présentent des structures sédimentaires notamment des litages horizontaux et d'autres liées aux tempéstitite telles que des litages obliques en mamelons (*Hummocyc Cross Stratification, HCS*) et quelques rides de courant. Ils sont très pauvres en contenus fossilifères sauf quelques bivalves et gastéropodes indéterminées.

Ensemble supérieur (15m) :

Il est moins épais que le premier, il s'agit d'une alternance marno-calcaire-dolomitique à dominance dolomitique. Les marnes sont métriques de couleur verdâtre par contre les calcaires se présentent comme des bancs métriques de couleur brunâtre lenticulaires. Les niveaux épais des dolomies s'organisent en masse de superposés métriques massifs pauvre en structures sédimentaires atteignant les dix mètres.



Figure 10 : présentation photographique des différents faciès

- A- Trace de terrier
- B- Coquie de Bivalve
- C- Calcaire massif bioturbé
- D- Litage Horizontal
- E- Marne verdâtre

**Chapitre III : SEDIMENTOLOGIE,
ENVIRONNEMENTS SEDIMENTAIRES
ET
ORGANISATION SEQUENTIELLE**

[I. Introduction](#)

[II. Contexte sédimentologique](#)

[III. Environnements sédimentaires](#)

[IV. Analyses séquentielles](#)

PREMIER PARTIE : SEDIMENTOLOGIE

I- Introduction :

Ce chapitre présente une interprétation du paléoenvironnement et d'avoir un aperçu sur la nature de l'évolution dynamique au cours de l'intervalle Kimmeridgien-tithonique dans la localité de Djebel harlouf.

L'étude a été basée essentiellement sur la succession lithologique, les principaux faciès et sous-faciès, la couleur et le type de structures et figures sédimentaires observées, la granulométrie, et le contenu fossilifère.

Décrire et interpréter les faciès sédimentaires les plus susceptibles d'être observées dans notre secteur.

Interpréter signifie que par analogie avec des observations réalisées dans la nature actuelle, on essaie de faire correspondre un type d'environnement à une gamme de figures sédimentaires.

I.1- Notions fondamentales

I.a)- Faciès

Catégorie dans laquelle on peut ranger une roche ou un terrain, et qui est déterminée par un ou plusieurs caractères lithologiques (**lithofaciès**) ou paléontologiques (**biofaciès**) et sédimentologiques (faciès marin ou continental, profond ou littoral, confiné ou restreint).

L'étude de la répartition des faciès permet de proposer des reconstitutions paléogéographiques.

I.a.1)-Le lithofaciès:

Ce terme a été défini pour la première fois par Krumbein (1948, p. 1909) comme "the sum total of the lithological characteristics of a sedimentary rock", incluant donc outre la lithologie, la nature, l'abondance des organismes s'ils sont caractéristiques de la roche en question. Ce terme est descriptif et ne doit contenir aucun élément interprétatif. Il est donc, pour prendre un exemple, injustifié de parler de "lithofaciès de mer ouverte" pour ce qui devrait être appelé "lithofaciès des calcaires argileux gris foncé à brachiopodes".

I.a.2)-Le microfaciès:

C'est la correspondance microscopique du lithofaciès. Flügel (1982, p. 1) a proposé la définition suivante: "Microfacies is the total of all the paleontological and sedimentological criteria which can be classified in thin-sections, peels, and polished slabs". Il va sans dire que cette notion est elle aussi purement descriptive.

II- Le contexte sédimentologique :

II.1- Inventaire des faciès (Tableau 2) :

Dans le secteur d'étude, les principaux faciès correspondent à trois principaux faciès

- (1) Le faciès des marnes (FI);
- (2) Le faciès des calcaires (FII);
- (3) Le faciès des dolomies (FIII).

Chapitre III : SEDIMENTOLOGIE, ENVIRONNEMENTS SEDIMENTAIRES ET ORGANISATION SEQUENTIELLE

Tableau.2- Les principaux faciès et sous-faciès, leur hydrodynamisme et milieu de dépôt.

| Faciès | Sous faciès | Hydrodynamisme | milieu de dépôt |
|-----------------------------|---|---|--|
| Marnes (FI) | | Calme | <i>Offshore</i> sup |
| Calcaire (II) (gréseaux) | C1) calcaire à litages horizontaux | Relativement calme parfois soumis à l'action de forte houle | <i>Shoreface</i> |
| | C2) calcaires à rides de courant | Courants sigmoïdes | <i>Shorface</i> |
| | C3) calcaires massifs | Forts courants (sédimentation rapide) | <i>Shoreface</i> <i>inferieur/offshore</i> supérieur |
| | C4) calcaires à HCS | Forts courants de tempêtes | Partie proximale de |
| | C5) calcaires à figures de base de banc | forte charge sédimentaire | |
| | C6) calcaires bioclastiques | Les courants de la migration latérale de rides sableuses | <i>Shoreface</i> |
| Dolomies (III) | | Relativement calme | <i>Shoreface</i> à <i>offshore</i> supérieur |

II.1.1- Faciès des marnes (FI)

1- Description :

Le faciès de marnes caractérisé par une couleur beige à brune, parfois verdâtre, se présente sous forme de combes métriques à des niveaux centimétriques voir décimétriques intercalés à des niveaux calcaires ou dolomitiques.

Interprétation :

Le faciès des marnes qui indique une sédimentation dans un milieu calme. Il est caractérisé par une sédimentation à faune benthique. Ces marnes se déposent généralement sous des conditions hydrodynamiques de faible énergie et qui coïncide à l'évolution d'un milieu proximal à un milieu distal.

II.1.2- Faciès des calcaires (FII) :

Ce faciès est présent dans l'ensemble I de notre série d'étude, il est caractérisé par des bancs décimétriques à métriques lenticulaires parfois gréseux de couleur brune à beige, grisâtre avec des intercalation des bancs marneux métriques. Ils présentent certaines structures sédimentaires telles que des litages horizontaux, des litages obliques en mamelons (*HCS* ou *Hummocky Cross Stratification*) et des rides de courant.

Les bancs calcaires sont parfois bioclastiques renferment des fragments d'une faune fantôme

variée et dolomitisée (bivalves, gastéropodes, et occasionnellement des brachiopodes).

Ce faciès est peut-être subdivisé à son tour en plusieurs sous-faciès.

II.1.2.A- Les sous-faciès à structures liées aux courants unidirectionnels

II.1.2.A .a)- Sous-faciès de calcaires à litages horizontaux (C1)

Le litage est l'expression de la stratification à l'échelle du banc (cm et plus) et se produit par des changements plus ou moins périodiques dans la sédimentation (variations de la granulométrie, de la composition des sédiments).

Description

Ce sous-faciès apparaît dans l'ensemble I et II de notre coupe. Il s'organise en bancs d'épaisseur centimétrique à métrique. Cependant, il est micritique à sparitique. Il est généralement associé à d'autres figures sédimentaires telles que des *HCS* (*Hummocky Cross Stratification*) et des rides de courant.



Figure.11 :Présentation photographique des litages horizontaux.

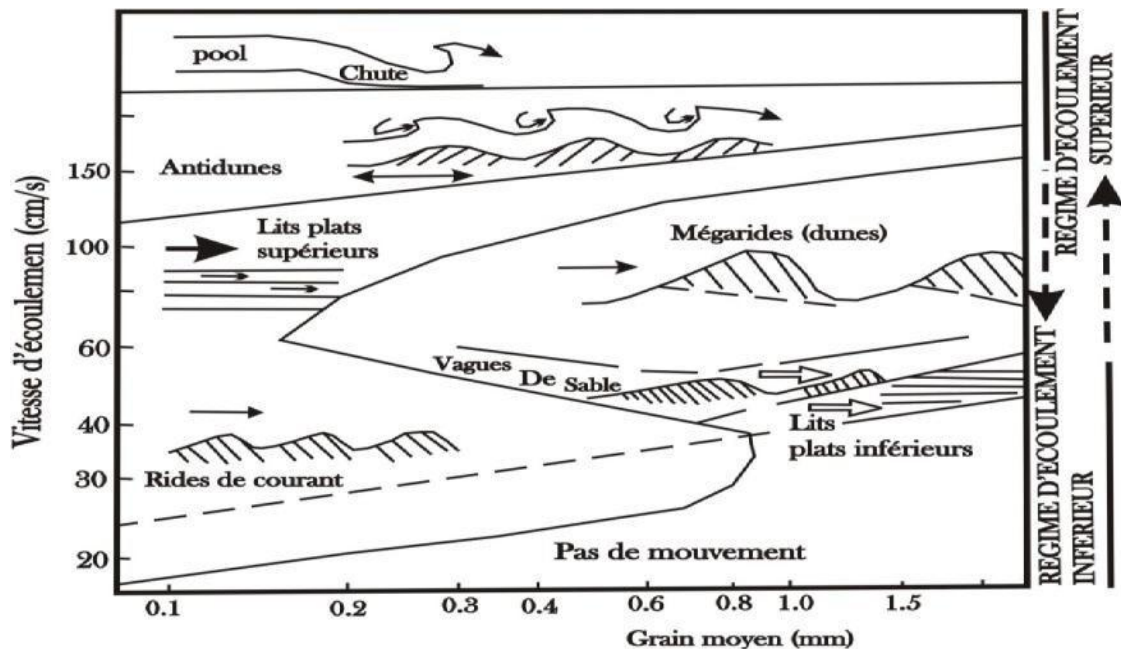


Figure.12 :Principaux formes sédimentaires en fonction du régime d'écoulement unidirectionnel (d'après Blatt et *al.* 1980 et Reineck & Singh, 1980 in Chamley, 1987).

- Interprétation :

Les calcaires à stratification plane parallèle sont constitués de litages pratiquement horizontales de quelques centimètre d'épaisseur, se formant de courant unidirectionnel de fond ayant exercé une action de traction et de classement des grains.

II.1.2.A .b)- Sous-faciès de calcaire à rides de courant (C2)

Description

Le sous-faciès des calcaires à rides de courant apparaît pratiquement dans tous les ensembles. Cependant, il est le plus fréquent dans le premier ensemble (l'ensemble carbonaté) de notre coupe. Il est observé dans des bancs généralement centimétriques, et il est micritique. D'autres figures peuvent s'associer à ce sous-faciès; il s'agit notamment de litages horizontaux et des *HCS (Hummocky Cross Stratification)* (Fig12.).



Figure.13 ::Présentation photographique des rides de courant.

Interprétation :

Les rides de courant sont générées par l'action de courants unidirectionnels. L'asymétrie qui les caractérise permet donc de déduire le sens du courant: pente forte en aval, pente faible en amont. Sur la base de la forme en plan des rides.

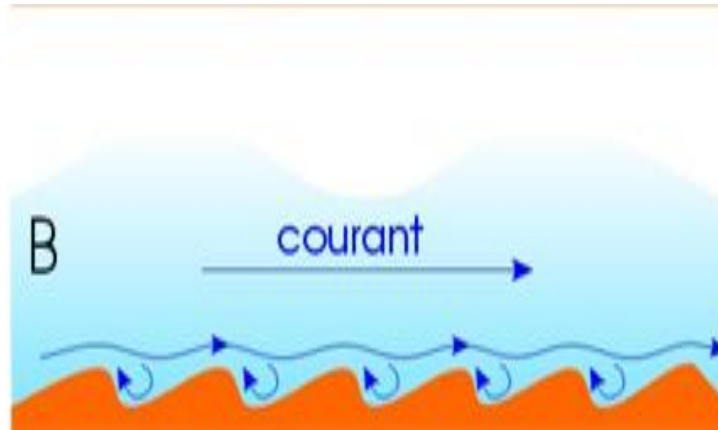


Figure14: formation des rides de courant

II.1.2.A .C)-Les calcaires massifs (C3)

Description :

- Ce faciès se trouve dans les deux ensembles. Il est représenté sous-forme de bancs centimétriques à métriques brunâtre.



Figure.15 : Présentation photographique des calcaires massifs.

Interprétation :

Les calcaires massifs peuvent se former des grains relativement homogènes consolidés et résultent sous des conditions hydrodynamiques de faible énergie et qui coïncident à l'évolution d'un milieu proximal à un milieu distal. Ils représentent une évolution dynamique transgressive.

II.1.2.B-Les sous-faciès à structures liées aux courants multidirectionnels

II.1.2.B.a- Sous-faciès de calcaires à litages obliques en mamelon (*Hummoky Cross Stratification, HCS*) (C4) (Fig.)

Description

- Ces structures observées dans les deux ensembles I et II de la coupe. Elles sont présentes dans des bancs de calcaires et de calcaires dolomitiques généralement centimétriques et associées souvent à des litages horizontaux et des rides de courant (Fig.).



Figure.16 : Présentation photographique des litages obliques en mamelons (*HCS*).

Interprétation :

Ces stratifications entrecroisées, généralement à l'échelle du mètre, sont caractérisées par de larges ondulations, faiblement inclinées (souvent moins de 15°). Les lamines peuvent être suivies de manière continue dans les dépressions et sur les mamelons. Elles se recoupent avec un angle faible et en montrant des phénomènes d'onlapping (Fig16). Le sédiment est un sable fin bien trié. Ce type de stratification entrecroisée est généré par des vagues de tempête en milieu de plate-forme, dans un régime d'écoulement intermédiaire entre la formation des rides et celle des stratifications planes. On considère qu'un épisode de hummocky cross stratification correspond à un événement. Ces structures sont associées à d'autres figures sédimentaires au sein des tempestites

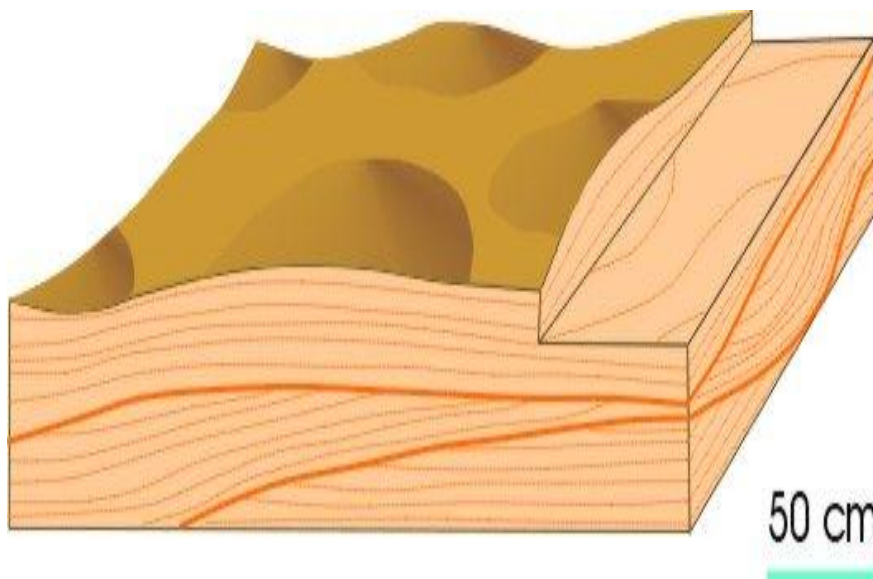


Figure.17 : stratifications en mamelon ("hummocky cross stratification").

II.1.3- Le faciès des Dolomies (FIII)

Le faciès des dolomies est fréquent dans le deuxième ensemble sommital. Cependant, il est représenté par des barres très épaisse qui peuvent atteindre jusqu'au 10 m. Ces barres s'organisent en bancs métriques, à grains grossiers ce qui permet de dire que notre dolomie est une dolomie cristalline (Fig).



Figure.18 : Présentation photographique des dolomie

Interprétation :

Le faciès des dolomies caractérise un milieu peu profond de plate forme interne.

III- Les caractères ichnofaciologiques :

III-1 Terriers :

Description :

- De nombreux terriers et de traces ont été observés dans notre série d'étude à la base des bancs de calcaires, notamment dans le premier ensemble. Il s'agit d'un ensemble de *Terriers* marquant une activité biologique.



Figure.19 : Présentation photographique des Terriers

-Interprétation :

Les Terriers est une caractéristique des fonds marins bien oxygénés, Les fonds anaérobies sont azoïques, L'absence d'ichnofossiles dans une série sédimentaire peut, dès lors, témoigner d'eaux peu oxygénées, Mais un afflux important de sédiment est aussi un facteur défavorable à la vie sur les fonds marins. Heureusement, certains caractères de la bioturbation permettent une estimation de la vitesse de sédimentation.

IV- Associations des faciès

L'étude descriptive précédente des faciès et sous-faciès rencontrés dans notre série d'étude nous a montré que les trois faciès (FI, FII et FIII) et les quatre sous-faciès (C1, C2, C3, C4,) peuvent s'associer soit complètement, soit partiellement, pour former une succession verticale de figures ou de lithologie. Ainsi, plusieurs associations de faciès peuvent être citées.

- Coupe de Djebel Harlouf

- 1) marnes/ calcaires à rides de courant (C2).

- 2) marnes/ calcaires à litages horizontaux (C1)/ rides de courant (C2).

- 3) marnes/ calcaires massifs (C3).

- 4) marnes/ calcaires à litages horizontaux (C1)/ calcaires à litages obliques en mamelons (C4).

- 5) marnes/ calcaires à HCS (C4)/ dolomie.

Conclusion

L'étude sédimentologique de la coupe de Djebel Harlouf dans le secteur de Serguine, nous a permis de mettre en évidence trois principaux faciès: faciès des marnes (FI), faciès des calcaires (FII) et le faciès des dolomies (FIII). Le faciès des calcaires a été subdivisé à son tour en quatre sous-faciès du C1 jusqu'au C4.

DEUXIEME PARTIE: ENVIRONNEMENTS SEDIMENTAIRES

I- Introduction :

La plate-forme littorale est généralement coupée par une barrière parallèle à la côte qui isole une plate-forme interne protégée d'une plate-forme externe soumise à l'action des vagues.

Comme sur les plages à sédimentation silico-clastique, le balancement des marées détermine les zones supra-, inter- et sub-tidales.

- sédimentation à dominance carbonatée là où l'apport détritique est faible et le climat favorable au développement des organismes constructeurs.

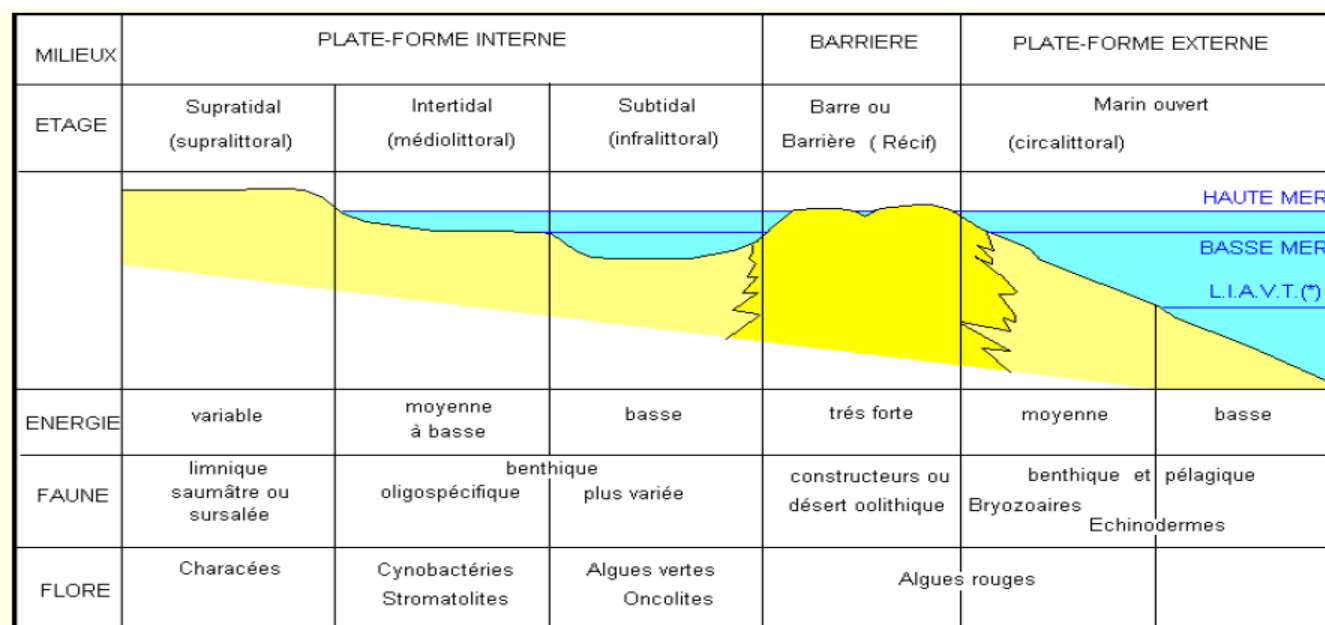


Figure.20 : zonation d'un littoral à sédimentation carbonatée. (Jacques Beauchamp.)

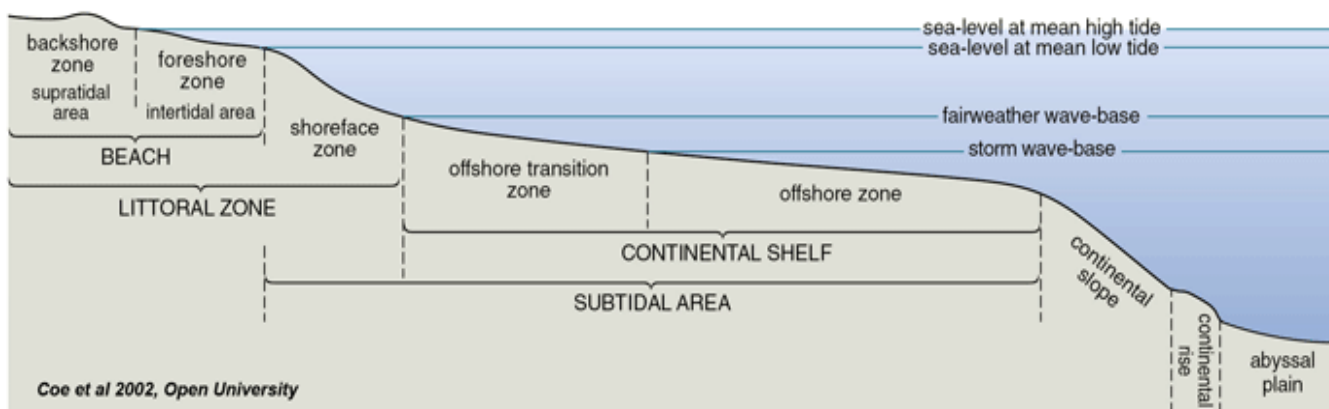


Figure.21 : zonation bathymétrique (Coe et al, 2002, open university)

I- a)- estimation de l'énergie :

En général, l'énergie hydrodynamique (agitation de l'eau) régnant dans un milieu diminue quand la profondeur augmente. En surface, le mouvement des vagues et les courants créent une agitation constante de l'eau: l'énergie est forte. En profondeur, l'agitation est faible, les sédiments décantent lentement. On admet qu'en mer, les vagues font sentir leur effet jusqu'à une profondeur d'une centaine de mètres, peut-être plus, pendant les tempêtes.

Selon la théorie d'AIRY, l'amplitude d'une vague est fonction de sa longueur d'onde. Néanmoins, l'hydrodynamisme peut être important à plus d'un millier de mètres de profondeur: le long des marges continentales, les courants marins de contour forment des rides de courant sur le fond; les courants de turbidité déplacent d'énormes volumes de sédiments en suspension au pied des talus continentaux.

La texture et les structures sédimentaires sont des indicateurs d'énergie et non de profondeur.

* énergie très forte: pas de dépôt; figures d'érosion sur le fond,

* énergie moyenne: accumulation de sédiments sous forme de corps sédimentaires irréguliers (dunes, rubans sableux), rides de courant; sédiments grossiers (galets, graviers, sables)

* énergie faible: accumulation sous forme de corps sédimentaires réguliers; sédiments fins laminés.

II- Milieux de Dépôt :

L'étude sédimentologique de la série carbonatée de Djebel Harlouf dans le secteur de Serguine, à partir d'une coupe géologique levée, nous a permis de mettre en évidence les caractéristiques suivantes:

* l'alternance de marne et des calcaires ;

*La multitude des structures sédimentaires telles que des litages horizontaux, des litages obliques en mammelons et les rides de courant ;

*La présence de bioturbation a causes des activités des organismes (les terriers)

*Développement de grande barre de calcaire ;

*Développement de grande barre dolomitique.

Dans l'actuel comme dans l'ancien, la plupart des zones où se produisent des accumulations des sédiments correspondent à des interactions complexes entre l'érosion, le transport et le dépôt.

L'écoulement est discontinu car il s'agit d'alternance de marnes, de calcaires et de dolomies. Il se produit à une vitesse élevée comme le montre les litages horizontaux présents dans certains bancs (SIMONS *et al.*, 1965 ; GUY *et al.*, 1966 ; CLIFTON, 1976 ; ALLEN, 1982 ; NOTTVEDT & CREISA, 1987 *in* GUILLOCHEAU, 1991). Cependant, il est à composantes oscillatoire comme le suggèrent la présence de rides symétriques (ALLEN, 1982) sur le sommet des strates et l'existence de litages rides. (regagda .2016)

D'autres figures peuvent être intervenir parmi lesquelles : les litages obliques en mamelons (*HCS* ou *Hummocky Cross Stratification*), qui sont caractéristiques des dépôts de tempêtes. Ces dernières sont les seules qui peuvent expliquer, en milieu marin peu profond, un écoulement discontinu, à vitesse élevée et à composantes oscillatoire. (regagda .2016)

Ces dépôts se sont donc effectués dans deux environnements différents, il s'agit d'une alternance de dépôts de d'*Offshore* supérieur et de *Shoreface*. L'*Offshore* supérieur est caractérisé par une sédimentation principalement marneuse, au-delà de la base de l'effet de la houle (BIJU-DUVAL, 1999). Le *Shoreface* est caractérisé par la présence des structures multidirectionnelles sous l'action des tempêtes, qui peuvent constituer des barres de plusieurs mètres d'épaisseur (BIJU-DUVAL, 1999).

III- Conclusion :

La description et l'interprétation en termes hydrodynamique des faciès rencontrés, nous ont suggéré un milieu de dépôt d'un environnement marin peu profond dont lequel deux parties au moins sont présentes. Il s'agit d'une alternance de dépôts de *Shoreface* caractérisé par la présence des structures multidirectionnelles sous l'action des tempêtes et un *Offshore* supérieur caractérisé par une sédimentation marneuse.

TROISIEM PARTIE : ANALYSE SEQUENTIELLE

I- Introduction :

Après l'étude litho-stratigraphique, la détermination et le positionnement des différents ensembles constituant la série du Kimméridgien Inferieur, cette partie sera consacrée à l'analyse séquentielle.

A partir de l'ensemble des caractéristiques de ces dépôts (nature, texture, granulométrie, structures sédimentaires) et des discontinuités enregistrées dans chaque bassin, un découpage séquentiel est établi. La détermination des faciès ou séquences de dépôt sera faite pour la coupe étudiée; ceci, dans le but d'établir un modèle sédimentologique de la région d'étude au cours du Kimméridgien Inferieur-Tithonique dans son contexte régional celui de serguine.

I.1- Notions fondamentales :

L'analyse séquentielle est devenue «l'outil» indispensable du sédimentologue. Klupfel (1912) puis Lombard (1956) avaient donné les premières bases de cette analyse. Elle était basée sur une succession « virtuelle » des faciès, modèle théorique souvent artificiel. Il faut attendre 1963, époque où J. Delfaud commence à apporter un raisonnement lié à l'observation in situ, pour parler de méthode séquentielle réellement analytique, basée sur des séries « naturelles ». Par la suite, dès le début des années, 1970, une révolution est portée par l'équipe d'EXXON. L'analyse séquentielle est une méthode basée sur la notion d'une séquence sédimentaire pour laquelle plusieurs définitions ont été données par nombreux auteurs ; nous retiendrons celles de :

- **Lombard (1956)** : une séquence lithologique « désigne une série d'au moins deux termes Lithologiques formant une suite naturelle sans interruption importante autre que les joints de stratification ».
- **Delfaud (1975)** : « une séquence sédimentaire est une unité complexe qui correspond à un faciès, à un milieu de dépôt, à la transcription de mécanismes génétiques, au reflet de grands phénomènes, à une histoire ».

I.1.1- Définition d'une séquence :

Une séquence est une unité stratigraphique formée d'une succession régulière de couches relativement concordantes, génétiquement liées entre deux discontinuités sédimentaires.

I.1.2- Définition d'une discontinuité :

Une discontinuité est définie comme étant une surface portant des traces d'érosion et des enduits physico-chimiques indiquant un arrêt de sédimentation durant une période .

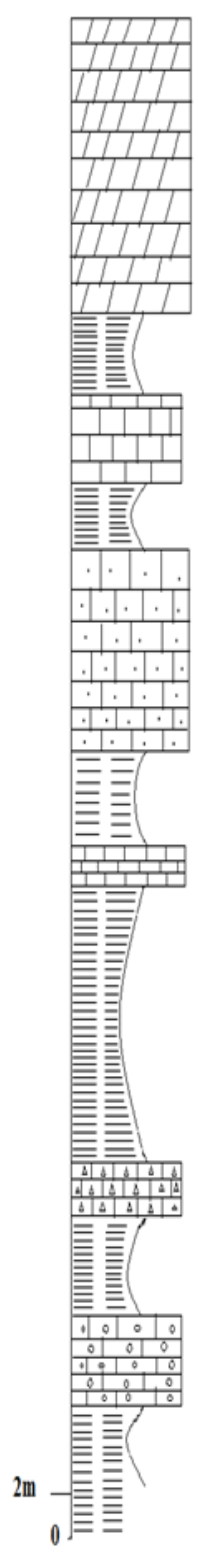
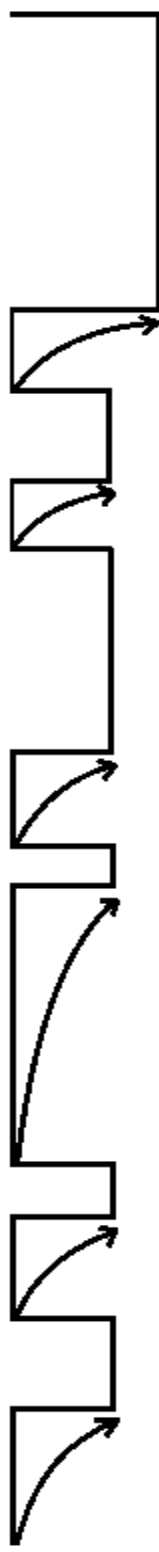
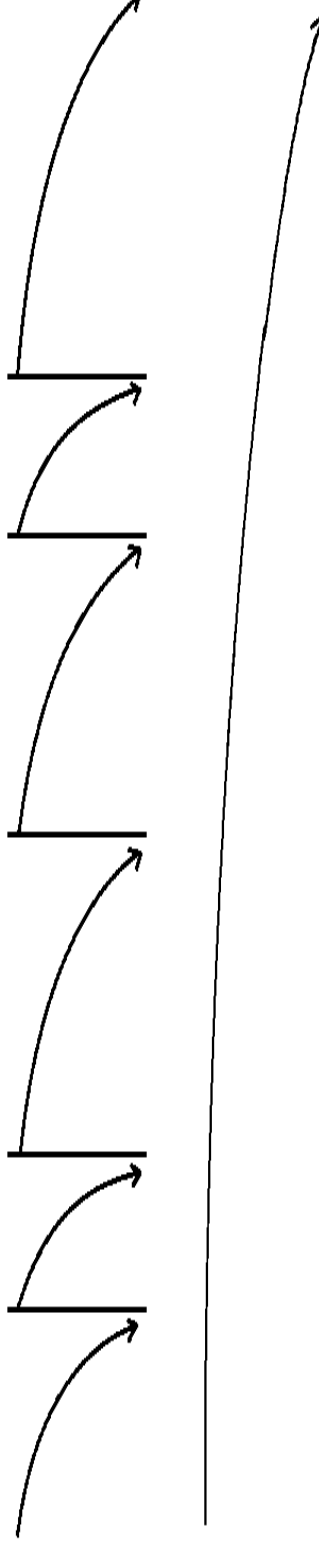
| AGE | SER | ENS | Colonne lithologique | Dis | Faciès | Tendance séquentielle | | Milieux de dépôt |
|------------------------------------|-------------------------|--------------------|--|------------------------|--|---|---------------------|------------------|
| | | | | | | Comblement | enfoncement | |
| Kimméridgien inférieur- Tithonique | Série de Djebel Harlouf | Ensembl |  | -D07 |  |  | Shoreface supérieur | |
| | | Ensemble Inférieur | | Offeshore supérieur | | | | |
| | | | | shoreface | | | | |
| | | | | Offeshore supérieur | | | | |
| | | | | shoreface | | | | |
| | | | | offeshore supérieur | | | | |
| | | | | Shoreface | | | | |
| | | | | Offeshore supérieureaa | | | | |
| | | | | shoreface | | | | |
| | | | | Offshore supérieur | | | | |
| | | | | shoreface | | | | |
| | | | | Offshore supérieur | | | | |

Figure.22 : Découpage Séquentielle de la coupe de Dj.Harlouf

II- Inventaire des discontinuités :

Les discontinuités dans le secteur d'étude ne sont matérialisées que par un changement lithologique, sans qu'il y ait interruption dans les dépôts. Il s'agit du passage franc entre les faciès définis précédemment: marnes (FI), calcaires (FII) et dolomies (FIII). Il est à noter que sept discontinuités ont été définies dans notre coupe.

Ensemble 1 :

Cinq discontinuités ont été déduites dans cet ensemble :

D1: elle marque la base de la série étudiée.

D2, D3, D4: il s'agit d'un contact franc entre un banc de calcaire et une série marneuse.

D5: elle coïncide avec la fin du premier ensemble, il s'agit d'une discontinuité lithologique marquée par le passage franc aux marnes du deuxième ensemble.

Ensemble 2 :

Deux discontinuités ont été déduites dans cet ensemble :

D6: elle se situe au sommet d'un banc de calcaire qui marque la base du deuxième ensemble.

D7 : elle marque le sommet du deuxième ensemble, et caractérise la fin de notre série d'étude.

III- Les séquences

La série de Djebel Harlof peut-être subdivisée en six séquences, chacune constituée par la succession de deux termes principaux, un terme inférieur à dominance marneuse (FI) et un terme supérieur à dominance calcaire (FII) pour les cinq premières séquences (Harl1, Harl2, Harl3, Harl4 et Harl5). Cependant, pour la sixième séquence (Harl6) on note la succession de marnes (FI) et de dolomies (FIII). Ce sont des séquences d'ordre 3 au sens de DELFAUD (1974) et de KAZI-TANI (1986). Il s'agit d'une sédimentation silico-allumineuse de transition, interrompue par des dépôts carbonatés représentés par des calcaires et des dolomies qu'on trouve dans les ensembles I et II de la coupe.

III.1- Séquence Harl1

Cette séquence correspond à la partie basale du premier ensemble de notre série d'étude, composée généralement par la succession de deux terme : un terme inférieur marneux fin qui s'inscrit dans une phase de comblement déposé par décantation dans un milieu calme et un terme supérieur calcaire déposé par précipitation chimique dans un

milieu énergétique et profond indiquant une légère augmentation du niveau marin. Il s'agit de séquences positives à caractère transgressif.

III.2- Séquence Har12

Elle succède la séquence précédente, et elle caractérisée par des alternances marno-calcaire, les calcaires présentent une multitude de structures sédimentaires notamment des litages obliques en mamelons témoignant l'action des tempêtes dans un milieu marin peu profond.

III.3- Séquence Har13

Elle correspond à une séquence positive, marquée par l'installation d'une puissante série argileuse qui passe à des calcaires.

III.4- Séquence Har14

Elle est identique à la précédente et elle marquée par un hydrodynamisme très élevé marquée par des tempêtes.

III.5- Séquence Har15

Elle caractérise la fin du premier ensemble et elle marquée par la succession de marnes et de niveaux calcaires.

III.6- Séquence Har16

C'est la séquence qu'avec elle se clôture notre série d'étude, c'est une séquence qui se diffère complètement des séquences précédentes, il s'agit d'un passage franc de de dépôt marneux à une falaise de dolomies massives et cristallines.

IV- Conclusion

Les séquences de troisième ordre définies dans le secteur d'étude traduisent toutes un remplissage d'une unité topographique. Elles sont significatives d'un mécanisme physique reflétant une diminution de l'énergie dans un milieu marin peu profond *Offshore* supérieur/*Shoreface*.

L'épaisseur métrique de ces séquences traduit l'importance de la subsidence dans la mise en place des sédiments pendant la période du Kimmiridjien inférieur-Tithonique.

Conclusion générale

La série de Djebel Harlouf dans la région de Serguine nous a permis d'obtenir des résultats significatifs, aussi bien du point de vue sédimentologique qu'environnemental.

L'étude lithostratigraphique a montré la présence de série marneuse assez épaisse, s'alternant avec des barres métriques de calcaires, continues et chenalisées correspondant au premier ensemble marno-calcaire et un deuxième ensemble très épais de dolomies cristallines.

L'étude sédimentologique nous a permis de définir trois principaux faciès : un faciès marneux (FI), un faciès de calcaire (FII) et un faciès dolomitique (FIII). Dans le faciès des calcaires quatre sous-faciès notés C1, C2, C3 et C4 ont à leur tour été reconnus. L'interprétation en terme hydrodynamique de ces sous faciès a montré l'importance des courant de tempête dans la mobilisation et la mise en place des sédiments grâce à la présence des litages obliques en mamelons (*Hummocky Cross Stratification, HCS*) et la décantation dans la mise en place des séries marneuses. Ces faciès se sont mis donc dans un milieu marin peu profond notamment une alternance d'un *Shorface* et un *Offshore* supérieur.

L'enchaînement vertical des corps sédimentaires montre des séquences positives de comblement d'ordre 3 caractérisées par l'installation à la base un faciès marno-calcaire et au sommet un faciès dolomitique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) **ALLEN J.R.L. (1985)** -Sedimentary structures ; their character and physical basis.
- 2) *American. Bull.* v. 94, pp. 1245-1251., 7 fig.
- 3) **ATROPS F . et BENEST M. (1982)** N Découverte de faunes d'ammonites de la zone à Platynota (Kimméridgien inférieur) dans les Monts de Chellala (Avant-pays tellien, Algérie); Conséquences stratigraphiques et paléogéographiques. *Géobios*, 15, (6):951-957.
- 4) **ATROPS F . et BENEST M. et LE HEGARAT G. (1983)** N Caractérisation du Tithonique supérieur au Djebel Recheiga (Avant-pays tellien de la région de Tiaret, Algérie); milieu de dépôt . *Géobios*, 16, (3) : 387-390.
- 5) **BENEST M.(1985)**- Evolution de la plat-forme de l'Ouest algérien et du Nord-Est marocain au coin du Jurassique supérieur et au début du Crétacé : Stratigraphie, milieu de dépôt et dynamique sédimentaire. *Doc. Lab. Géol. Lyon*, n° 95, fasc. 1-2, 581p.
- 6) **BENEST M., ATROPS F. et CLAVEL B. (1994)** N Les échinides du Kimméridgien inférieur des Monts de Chellala (ouest algérien) ; révision, paléoenvironnement et eustatisme. *Géobios. Lyon*, 27, p. 61-71.
- 7) **BIJU-DUVAL B. (1999)**- Géologie sédimentaire, Bassins, Environnement des dépôts et formation du pétrole. Edi. Technip, France.
- 8) **CARATINI C. (1970)** N Etude géologique de la région de Chellala-Reibell. *Bull. Serv. Carte géol. Algérie*, N. S. 40, (1) : 238 p.
- 9) **CHAMLEY H. (2000)** – Base de sédimentologie. *Coll. Géosciences, Dunod* (2^{ème} éd.), Paris (France), 178 p., 98 fig., 17 tabl.
- 10) **CLIFTON H. E. (1976)**- Wave-formed sedimentary structures- a conceptual model. *In: DAVIS R. A. J. & ETHINGTON R.L. (eds.): Beach and nearshore sedimentation.*

- 11) **COQUAND H. (1862)** – géologie et paléontologie de la région sud de la province de Constantine. *Mém. Soc. D'Emulation de la Provence*, avec catalogue des fossiles recueillis dans l'Afrique française. P .1-341.
- 12) **DELEAU M. (1948)** - Le Djebel Nador. Etudes stratigraphiques et paléontologiques. *Publ. Serv. Géol. Algérie*, Alger, sér. 2, n° 17, 126 p., 25 fig., 6 pl., 1 carte géol. h.t . à 1/1000000.
- 13) **DELFAUD J. (1973)** - Sur l'appartenance de certains pseudo-flyschs aux faciès prodeltaïques de plate-forme. *C. R. Acad. Sc.*, Paris, t. 277, sér. D, p. 1125-1128, 1 pl. h. t.
- 14) **DELFAUD J. (1974)** - La sédimentation deltaïque ancienne. Exemple nord sahariens. *Bull. Cent. Rech. Pau-S.N.P.A.*, vol. 8, n°1, p. 159-262.
- 15) **DELFAUD J. (1974)** – Typologie scalaire des séquences sédimentaires en fonction du milieu de dépôt. *Bull. Soc.Géol. France*, (7), XVI, n°6, p. 643-650.
- 16) *Development in sedimentology*, 30, *Elseiver Sci. Publ. Co.*, Amsterdam, vol. I :593 p., vol II : 663 pp.
- 17) **FLAMAND G. B. M. (1911)** N Recherches géologique et géographiques sur le Haut pays de l'Oranie et sur le Sahara (Algérie et Territoire du Sud). Thèse. Sc. Lyon, Rey (édi), 1001 p. *Geology.*, 15, pp. 375-361., 3 fig.
- 18) **GHIRAUD M. (1973)**. N Evolution post-triasique de l'avant-pays de la chaîne alpine en Algérie, d'après l'étude du bassin du Hodna et des région voisines. Thèse Fac. Sc. Nice, 270 p.
- 19) **GUILLOCHEAU F. (1988)** – Zonation des dépôts de tempêtes en milieu de plate-forme, le modèle des plates-formes Nord gondwanienne et Armoricaïne à l'Ordovicien et au Dévonien. *CR. Acad. Sci. Paris*. t. 307, série II, pp. 1909-1916, 2 fig.
- 20) **GUILLOCHEAU F. (1991)** – Modalités d'empilement des séquences génétiques dans un bassin de plate-forme (Dévonien Armoricaïn) : nature et distorsion des différents ordre de séquences de dépôts emboîtées. *Bull. Centres rech. Explor.- Prod. Elf-Aquitaine*,15, 2, 383- 410, 21 fig.

- 21) **GUY H. P., SIMONS D. B. & RICHARDSON E.V. (1966)**- Summary of alluvial channel data from flume experiments from 1956 to 1961. *U. S. Geol. Surv., Prof. Pap.*, 462-I, 96 pp.
- 22) **HARMS J.C. (1975)** – Stratification and sequences in prograding shoreline deposit. *In: depositional environments as interpreted from primary sedimentary and structures and stratification sequences.* J.C. Harms., J.B. Southward., D.R. Spearing., R.G. Walker. (*Eds.*). *Soc. Ecom. Paleontologists, mineralogists, short courses*, 2, p. 81-102.
- 23) **HARMS J.C. (1982)** – Stratification and sequences in prograding shoreline deposit. *In: depositional environments as interpreted from primary sedimentary and structures and*
- 24) **KAZI TANI N. (1986)** N Evolution géodynamique de la bordure nord africaine : le domaine intraplaque nord algérien. Approche mégaséquentielle. Thèse. Doct d'état. Pau, t I et II? 784 p., 361 fig.
- 25) **KUMAR N. & SANDERS J.E. (1976)** – Characteristics of shoreface storms deposits modern and ancient examples. *J. Sedim. Petrol.*, v, 46, p. 145-162.
- 26) **LOMBARD A. (1956)** Géologie sédimentaire : les séries marins, Paris, Masson (édi.), Paris. 722 p, 180 fig., 13 pl. h. t.
- 27) **MAROK A. (1993)**- Stratigraphie, sédimentologie et interprétation géodynamique du Lias- début du Dogger : exemple de sédimentation carbonatée de plate-forme en Oranie (Monts de Sidi el Abed, Hautes-plaines, Algérie occidentale). Mémoire Magister. Oran, 198 p., 88 fig., 11 pl.
- 28) **NOTTVEDT A. & KREISA R.D. (1987)** – Model for the combined flow original of HCS.
- 29) **PERON A. (1869)** N Sur les terrains jurassique supérieurs en Algérie. *B. S. G. F.* XXVI, pp. 517-529.
- 30) **Reggagda (2016)** Etude sédimentologique des affleurements de la région de Serguine (Monts de Chellala, Domaine préatlasique)

- 31) **RIAH N. (2008)** – Géologie des terrains Post-Oxfordiens de la terminaison occidentale de Ben Hammed (Monts de Chellala, Avant-pays tellien).
- 32) **ROGER R.W., WILLIAMS L.D. & DALE A.L. (1983)** – Hummocky Cross Stratification: significance of its variable bedding sequences: Discussion and reply discussion. *Geol. Soc.*
- 33) **SEILLACHER A. (1967)** – Bathymétrie des traces fossiles. *Univ. Claude Bernard. Centre Sci. Terre. In: Marine. Géol.*, vol. sp. 15, n°5/6, 1967. pp. 413-428.
- 34) **SIMONS D.B., RICHARDSON E.V. & NORDIN C.F. (1965)**- Sedimentary structures generated by flow in alluvial channels. In: MIDDELTON G.V. (ed.): Primary.
- 35) **SIMPSON A. M. & ERIKSON K.A. (1990)** – Early Cambrien progradational and
- 36) *Soc. Econ. Paleont. Mineral., Spec. Publ.*, 24, 126-146.
- 37) stratification sequences. J.C. Harms., J.B. Southward., D.R. Spearing., R.G. Walker. (Eds.). *Soc. Econ. Paleontologists, mineralogists, short courses*, 2, p. 81-102.
- 38) **SWIFT J.W. & NUMMEDAL D. (1983)** - Hummocky Cross Stratification and migarippls: a geological double standard. *Jour. Sedim. Petrol.*, v. 53, p. 1295-1317.
- 39) transgressive sedimentation patterns. An example of the early history of passive margin. *Jour. Sedim. Petrol.*, v. 58, p. 580-595.
- 40) **VILLE L. (1846)** – Etude sur la recherche des eaux souterraines entre Médéa et Laghouat et dans le Sahara algérien. Imprimerie du gouvernement, Alger.
- 41) **WALKER R.G., DUKE W.L. & LECKIE D.A. (1983)** - Hummocky Cross Stratification significance of its variable bedding sequences: Discussion. . *Bull. Geol. Soc. Amer.* 94, 1245- 1249.

الملخص

العصر الكيميريدجاني العلوي التيتونيك في منطقة سرغين بالضبط في منطقة جبل حرلوف في جبال شلالة تتميز بالتناوبات قوية لسلسلة التراب الكلسي والودائع الكربونات ممثلة الحجر الجيري والدولوميت , مختلف هذه السحنات تتوضع في بيئة بحرية ضحلة قليلة العمق تحت ظروف هيدرو ديناميكي معينة بتثبيت سلسلة التراب الكلسي في محيط نسبي عميق تحت شروط هيدرو ديناميكية ضعيفة الطاقة في محيط من نوع الشاطئ العلوي خارجي بالتناوب مع ودائع الكربونات (الحجر الجيري و الدولوميت) التي أنشئت في بيئة من نوع الشاطئ الوجهي في ظروف هيدرو ديناميكية عالية جدا و التي تمثلت في وجود بعض الهياكل الرسوبية مثل الرفوف المنحرفة و الرفوف الافقية و موجات التيارات .

تسلسل العمودي للسلسلة تظهر انه يوجد تتبع لمجموعة من السلاسل ذات ترتيب ثالث تتميز بتناوب نوعي بين التراب الكلسي و الكربونات

كلمات المفتاح: كيميريدجان خارجي تيتونيك , جبل حرلوف , جبال شلالة , سحنة , الشاطئ العلوي , الشاطئ الوجهي , سلسلة

RESUMÉ

Le Kimmiridjien supérieur-Tithonique dans la région de Seguine plus exactement dans la localité de Djebel Harlouf dans les Monts de Chellala est caractérisé par des alternances de puissantes séries marneuses et des dépôts carbonatés représentés par des calcaires et des dolomies. Ces différents faciès se sont déposés dans un environnement marin peu profond sous un régime hydrodynamique marqué par l'installation de séries marneuses dans un milieu relativement profond sous des conditions hydrodynamiques de faible énergie dans un milieu de type Offshore supérieur s'alternant avec des dépôts carbonatés (calcaires et dolomies) mis en place dans un environnement de type Shoreface dans des conditions hydrodynamiques très élevées marquées par la présence de quelques structures sédimentaires telles que des litages obliques en mammelons (HCS), des litages horizontaux et des rides de courants.

L'enchaînement vertical des séquences montre la succession de plusieurs séquences de troisième ordre caractérisées par l'alternance de termes marneux et carbonatés.

Mots-Clés : Kimmiridjien supérieur-Tithonique, Djebel Harlouf, Monts de Chellala, faciès, Offshore supérieur, Shoreface, séquences.

ABSTRACT

The Upper Kimmiridjian-Tithonic in the region of Seguine more precisely in the locality of Djebel Harlouf in the Mounts of Chellala is characterized by alternations of powerful marly series and carbonate deposits represented by limestones and dolomites. These different facies were deposited in a shallow marine environment under a hydrodynamic regime marked by the installation of marly series in a relatively deep medium under hydrodynamic conditions of low energy in a medium of Offshore superior type alternating with carbonate deposits (Limestones and dolomites) set up in a Shoreface environment under very high hydrodynamic conditions marked by the presence of some sedimentary structures such as oblique layers in hammocks (HCS), horizontal beds and currents of currents.

The vertical sequence sequence shows the succession of several third order sequences characterized by the alternation of marly and carbonate terms.

Keywords : Upper Kimmiridjian-Tithonic, Djebel Harlouf, Chellala mountains, facies, Upper offshore, Shoreface, sequences.